

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-190494

(43)Date of publication of application : 12.07.1994

(51)Int.Cl.

B22C 9/00

B29C 33/38

(21)Application number : 04-357193

(71)Applicant : AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL

(22)Date of filing : 22.12.1992

(72)Inventor : KOBAYASHI KEIZO  
MIWA KENJI

## (54) PRODUCTION OF TRANSPARENT CASTING MOLD

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To rapidly form a transparent casting mold having intricate shapes with simple operation by embedding a wax pattern model into a photosetting resin compsn. and curing this photosetting resin compsn. by irradiating with light, then heating the wax pattern model to melt, thereby allowing the wax to flow out.

**CONSTITUTION:** The photosetting resin compsn. or more preferably UV curing resin compsn. is put into a transparent container having light transmissivity in a dark room. The wax pattern model is embedded therein and is subjected to a degassing treatment at need and is then irradiated with light, by which the photosetting resin compsn. is cured; thereafter, the wax pattern model is heated to melt until the wax flows out. The curing time is shorter and the calorific value per unit time associated with the curing is larger as the quantity of light for curing the photosetting resin compsn. is larger. As a result, the misrun and gas inclusion defect in casting are controlled by observing the inside of the transparent casting mold by a water model to recognize the fluid condition of the molten metal in the casting mold.

*machine translation  
of cited ref. 3*

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A manufacturing method of a transparent mold characterized by carrying out heat melting of the wax-pattern model, and making it make it flow out after burying a wax-pattern model into a photo-setting resin constituent and stiffening Mitsuteru putting and a photo-setting resin constituent.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the manufacturing method of the transparent mold used for an experiment with the water model which recognizes the flow situation of the molten metal in the mold in precision casting etc., and which is performed for accumulating.

[0002]

[Description of the Prior Art]In casting, especially the precision casting of complicated shape, in order to control a run and a gas contamination defect, it is necessary to recognize the flow situation of the molten metal in a mold in detail. However, the mold used for casting is opaque, and since the flow situation cannot be viewed, it is made to conduct an experiment with the water model which used the transparent mold fabricated with transparent resin, such as an acrylic resin, instead of the mold, and uses an india ink etc. instead of a molten metal. And by observing and analyzing the action of restoration of the india ink in an experiment with this water model, the flow situation of a molten metal is predicted, or a casting defect is coped with, and it is using for production of the mold used for casting.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the method of fabricating transparent resin, such as said acrylic resin, and producing a transparent mold, a fabricating operation is so difficult that the cavernous shape in a mold is complicated, and very troublesome processing and huge time are needed.

[0004]Although there is also a method of making a wax-pattern model buried into transparent resin liquid, and on the other hand solidifying transparent resin liquid by adding a hardening agent, Degassing treatment was difficult, time also required it, and since the viscosity of resin liquid was comparatively high, when this method was not enough as this degasifying, by it, the produced mold might not become transparent. The wax-pattern model fused for the heat generated when resin hardens in this case, and the thing of a low melting point had restriction that it could not be used.

[0005]

[Means for Solving the Problem]After proposing this invention in view of the above, burying it into a photo-setting resin constituent in a wax-pattern model and stiffening Mitsuteru putting and a photo-setting resin constituent, it is related with a manufacturing method of a transparent mold characterized by carrying out heat melting of the wax-pattern model, and making it make it flow out.

[0006]A wax-pattern model used for general precision casting, such as a wax and resin, can be used for a wax-pattern model used for above-mentioned this invention as it is. In order to improve wettability with a photo-setting resin constituent, a surface-active agent and inorganic sol may be applied to the surface of a wax-pattern model.

[0007]As long as it carries out photopolymerization of the photo-setting resin constituent used for this invention, a radical system or a cation system may be sufficient as it, and acrylic or an epoxy system may be sufficient as resin, in addition it limits also for neither oligomer nor an additive agent in particular. Namely, what is necessary is just to consider it as a resin

composition of ultraviolet rays or electron beam hardenability combining an initiator and a monomer, oligomer, an additive agent, etc. suitably. Although heat deflection temperature of that to which photo-curing of the above-mentioned photo-setting resin constituent was carried out is not limited in particular, either, it is better for there to be not less than 65 \*\* preferably.

[0008]A manufacturing method of a transparent mold of this invention specifically, In a transparent container which has a light transmittance state in a dark room, a photo-setting resin constituent, After putting in an ultraviolet curing nature resin composition preferably, making said wax-pattern model buried into it and performing degassing treatment if needed, a photo-setting resin constituent is stiffened, heat melting of the wax-pattern model is carried out, and it is made to flow out after that by irradiating with light.

[0009]Although what is necessary is just to perform the above-mentioned degassing treatment by method to which a publicly known vibration is made to add, a method of using decompression, etc., since the above-mentioned photo-setting resin constituent is generally hypoviscosity, degassing treatment of it can be carried out easily, without needing prolonged processing especially.

[0010]Although in particular a light source, light volume, and cure time to be used are not limited for hardening of a photo-setting resin constituent by optical exposure, cure time becomes short, so that there is much light volume, and calorific value per [ / hardening ] unit time becomes large. It is good to put 100-cc resin to sunlight for about 2 hours, and to stiffen it in hardening which uses sunlight as an example. Generally as a light source, a laser beam etc. are used. Quantity of heat generated at the time of hardening is controllable by strength of a light source, and optical irradiation time. Quantity of heat which water etc. are made to be placed between the circumferences and generated by hardening is made to absorb, and it may be made to control a rise in heat in that case.

[0011]What is necessary is just to carry out by for example making it immersed all over 60-80 \*\* hot water, in order to carry out heat melting of the wax-pattern model and to make it flow out. What is necessary is to repeat operation which supplies volatile organic solvents, such as ethanol, acetone, and xylene, in a cave of a transparent mold, and washes them, for example, and operation of supplying boiling water and making it eluted, and just to perform them, when a wax-pattern model is complicated shape and melting liquid which carried out heat melting like cannot flow out especially easily.

[0012]After making a wax-pattern model eluted thoroughly, inside of a formed mold cave can fully be dried, the resin surface which carried out photo-curing if needed can be ground, and a transparent mold of this invention can be produced.

[0013]Thus, even if it performs this invention over photo-curing or sufficient time for desiccation, compared with a method of carrying out the fabricating operation of said conventional acrylic resin, for example, and producing a transparent mold, a transparent mold can be produced very promptly, and the time is a two-day grade.

[0014]and production of a mold which can use a produced transparent mold for an experiment with said water model etc., predicts a flow situation of a molten metal by observing and analyzing an action of restoration of an india ink etc., or copes with a casting defect, and is used for casting -- \*\*\*\*\* --- things are made.

[0015]

[Example]Hereafter, working example of this invention is shown.

[0016]Working example 1; 40 g of wax-pattern models (impeller shape for turbochargers, 1 mm of minimum thickness) of three-dimensional complicated shape are buried in 120 cc of photo-setting resin constituents (product SCRmade from incorporated company dee mEq-400), After carrying out degassing treatment in a decompressed atmosphere (-500mmHg), it put for 2 hours and sunlight was made to carry out photo-curing into a tank. In order to make a wax-pattern model eluted in 70 \*\* hot water after hardening and to remove the residual wax of wax-pattern model details, the inside of a mold cave was washed by acetone 50cc. Then, after carrying out natural seasoning, the fluidity model experiment by an india ink was conducted.

[0017]The transparent mold produced as mentioned above was correctly reproduced to the portion with a thickness of 1 mm, although it was assuming light brown. And in the fluidity model

experiment, the restoration action of the india ink in a mold was able to be observed.

[0018]

[Effect of the Invention]As explained above, without needing a special device and the skilled art, this invention is very simple operation and, moreover, can produce the transparent mold of complicated shape promptly. And by being filled up with water models, such as an india ink, in the obtained transparent mold, and observing the action, the flow situation of the molten metal in a mold can be recognized, and the run and gas contamination defect in casting can be controlled. Therefore, in the former, the measures against the casting defect performed in thinking error can be taken easily, and the useful effect on the industry of shortening the time of mold production generally or reducing the cost of mold production is brought about.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-190494

(43)公開日 平成 6 年(1994) 7 月 12 日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 C 9/00	E	9266-4E		
B 2 9 C 33/38		8823-4F		

審査請求 有 請求項の数 1 (全 3 頁)

(21)出願番号	特願平4-357193	(71)出願人	000001144 工業技術院長 東京都千代田区霞が関 1 丁目 3 番 1 号
(22)出願日	平成 4 年(1992)12月22日	(72)発明者	小林 慶三 愛知県名古屋市長久区平和が丘 1 丁目70番 地 猪子石住宅 6 棟401番地
		(72)発明者	三輪 謙治 愛知県名古屋市長久区梅森坂二丁目1030番 地
		(74)指定代理人	工業技術院名古屋工業技術研究所長

(54)【発明の名称】 透明鋳型の作製方法

(57)【要約】

【目的】 精密鋳造等における鋳型内の溶湯の流動状況を観察するための透明鋳型を容易に且つ迅速に作製する方法を提案する。

【構成】 蠟型モデルを光硬化性樹脂組成物中に埋没して光照射し、光硬化性樹脂組成物を硬化させた後、蠟型モデルを加熱溶融して流出させるようにした。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 蠟型モデルを光硬化性樹脂組成物中に埋没して照射し、光硬化性樹脂組成物を硬化させた後、蠟型モデルを加熱溶融して流出させるようにしたことを特徴とする透明鑄型の作製方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、精密鑄造等における鑄型内の溶湯の流動状況を認識するために行う水モデルでの実験に使用する透明鑄型の作製方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】鑄造、特に複雑形状の精密鑄造では、湯回りやガス巻き込み欠陥を制御するため、鑄型内における溶湯の流動状況を詳細に認識する必要がある。しかし、鑄造に使用する鑄型は不透明で、その流動状況を目視することができないため、鑄型の代わりにアクリル樹脂等の透明樹脂で成形した透明鑄型を使用し、且つ溶湯の代わりに墨汁などを使用した水モデルでの実験を行うようにしている。そして、この水モデルでの実験における墨汁の充填の挙動を観察して解析することにより、溶湯の流動状況を予測したり、鑄造欠陥の対策を施し、鑄造に利用する鑄型の作製に役立てている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記アクリル樹脂等の透明樹脂を成形して透明鑄型を作製する方法では、鑄型内の空洞形状が複雑であるほど成形加工が困難であり、極めて面倒な加工と膨大な時間とを必要とするものであった。

【0004】一方、透明樹脂液中に蠟型モデルを埋没させ、硬化剤を添加することにより透明樹脂液を固化させる方法もあるが、この方法では樹脂液の粘度が比較的高いので、脱ガス処理が困難で時間も掛かり、この脱ガスが十分でない場合には作製された鑄型が透明にならないこともあった。また、この場合、樹脂が硬化する際に発生する熱のため蠟型モデルが溶融してしまい、低融点のものは使用することができないという制限があった。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上記に鑑み提案されたもので、蠟型モデルを光硬化性樹脂組成物中に埋没して照射し、光硬化性樹脂組成物を硬化させた後、蠟型モデルを加熱溶融して流出させるようにしたことを特徴とする透明鑄型の作製方法に関するものである。

【0006】上記本発明に使用する蠟型モデルは、ワックスや樹脂など一般の精密鑄造法に使用される蠟型モデルをそのまま使用することができる。また、光硬化性樹脂組成物との濡れ性を改善するため、界面活性剤や無機ゾルを蠟型モデルの表面に塗布しても良い。

【0007】また、本発明に使用する光硬化性樹脂組成物は、光重合するものであればラジカル系でもカチオン系でも良く、また、樹脂はアクリル系でもエポキシ系で

も良く、その他オリゴマーや添加剤などについても特に限定するものではない。即ち、適宜に開始剤及びモノマー、オリゴマー、添加剤等を組合せて紫外線或いは電子線硬化性の樹脂組成物とすれば良い。尚、上記光硬化性樹脂組成物を光硬化させたものの熱変形温度も、特に限定するものではないが、好ましくは65℃以上あった方が良い。

【0008】本発明の透明鑄型の作製方法は、具体的には、暗室内において光透過性を有する透明な容器内に光硬化性樹脂組成物、好ましくは紫外線硬化性樹脂組成物を入れ、その中に前記蠟型モデルを埋没させ、必要に応じて脱ガス処理を行った後、光を照射することにより光硬化性樹脂組成物を硬化させ、その後、蠟型モデルを加熱溶融して流出させるものである。

【0009】尚、上記脱ガス処理は、公知の振動を付加させる方法や減圧を利用する方法等により行えば良いのであるが、上記光硬化性樹脂組成物は一般に低粘度であるため、特に長時間の処理を必要とすることなく容易に脱ガス処理することができる。

【0010】また、光照射による光硬化性樹脂組成物の硬化については、使用する光源や光量、硬化時間を特に限定するものではないが、光量が多いほど硬化時間は短くなり、硬化に伴う単位時間当たりの発熱量は大きくなる。一例として太陽光を使用する硬化では、100ccの樹脂を2時間程度太陽光に曝して硬化させるのが良い。また、光源としては一般にレーザー光等が用いられる。硬化時に発生する熱量は光源の強さ、光照射時間により制御可能である。その際、周囲に水などを介在させる等して硬化により発生する熱量を吸収させ、温度上昇を抑制するようにしても良い。

【0011】さらに、蠟型モデルを加熱溶融させて流出させるには、例えば60～80℃の湯中に浸漬させることにより行えば良い。特に、蠟型モデルが複雑な形状である場合等のように加熱溶融させた溶融液が流出しにくい時には、例えばエタノール、アセトン、キシレン等の揮発性の有機溶媒を透明鑄型の空洞内に供給して洗浄する操作、及び熱湯を供給して溶出させる操作を繰り返して行えば良い。

【0012】また、蠟型モデルを完全に溶出させた後、形成された鑄型空洞内を十分に乾燥し、必要に応じて光硬化させた樹脂表面を研磨して本発明の透明鑄型を作製することができる。

【0013】このように本発明は、光硬化や乾燥に十分な時間をかけて行っても、例えば前記従来のアクリル樹脂を成形加工して透明鑄型を作製する方法に比べて極めて迅速に透明鑄型を作製することができ、その時間は2日間程度である。

【0014】そして、作製された透明鑄型は、前記水モデルでの実験等に利用することができ、墨汁などの充填の挙動を観察して解析することにより、溶湯の流動状況

を予測したり、鑄造欠陥の対策を施し、鑄造に利用する鑄型の作製に役立ることができる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例を示す。

【0016】実施例1；光硬化性樹脂組成物（株式会社ディーメック製SCR-400）120ccに3次元複雑形状の蠟型モデル（ターボチャージャー用インペラー形状、最小肉厚1mm）40gを埋没し、減圧雰囲気（-500mmHg）中で脱ガス処理した後、水槽中において太陽光に2時間曝して光硬化させた。硬化後、70℃の湯において蠟型モデルを溶出させ、蠟型モデル細部の残存ワックスを除去するため、アセトン50ccで鑄型空洞内を洗浄した。その後、自然乾燥させた後、墨汁による湯流れモデル実験を行った。

【0017】上述のように作製された透明鑄型は、淡い

褐色を呈しているものの、肉厚1mmの部分まで正確に再現されていた。そして、湯流れモデル実験においては、鑄型内の墨汁の充填挙動を観察することができた。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、特殊な装置や熟練した技術を必要とすることなく極めて簡易な操作で、しかも迅速に複雑形状の透明鑄型を作製することができる。そして、得られた透明鑄型内に墨汁等の水モデルを充填してその挙動を観察することにより、鑄型内の溶湯の流動状況を認識することができ、鑄造における湯回りやガス巻き込み欠陥を制御することができる。したがって、従来では思考錯誤的に行ってきた鑄造欠陥への対策を容易に施すことができ、総じて鑄型作製の時間を短縮したり、鑄型作製のコストを軽減する等の工業上の有用な効果がもたらされる。